

550.125

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

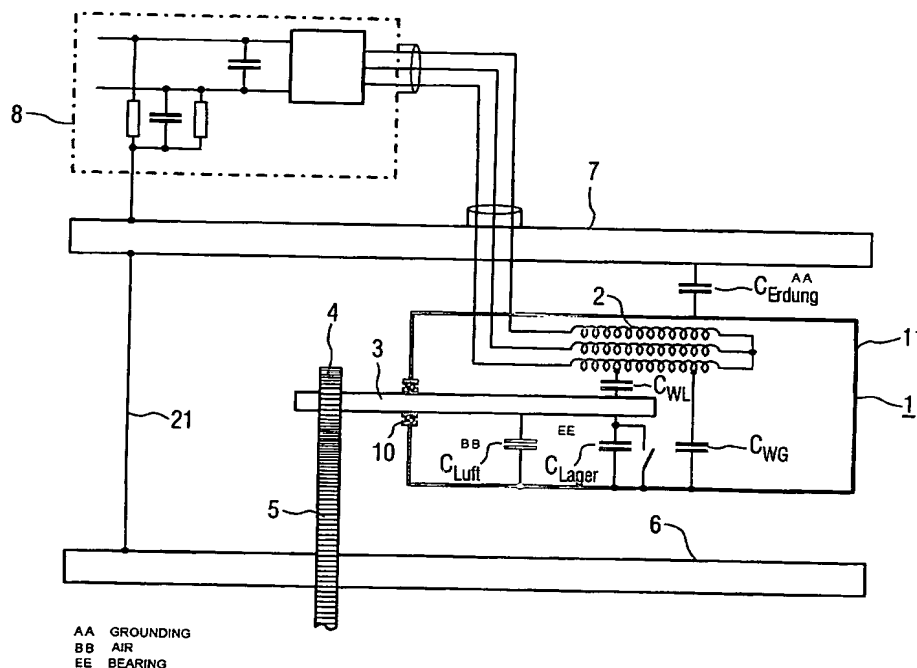
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/082979 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60L 9/00**, H02K 11/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002288
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. März 2004 (05.03.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 12 254.0 19. März 2003 (19.03.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRAUER, Michael**  
[DE/DE]; Heinrich-kirchner-str. 26, 91056 Erlangen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRACTION MOTOR

(54) Bezeichnung: TRAKTIONSMOTOR



(57) Abstract: In order to prevent bearing currents, particularly in converter-operated traction motors (1), the housing (11) is grounded via a grounding capacitor ( $C_{\text{Erdung}}$ ).

(57) Zusammenfassung: Um Lagerströme zu vermeiden wird insbesondere bei umrichter-betriebenen Traktionsmotoren (1) das Gehäuse (11) über einen Erdungskondensator ( $C_{\text{Erdung}}$ ) geerdet.

WO 2004/082979 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

## Traktionsmotor

- 5 Die Erfindung betrifft einen Traktionsmotor in elektrisch oder dieselelektrisch angetriebenen Fahrzeugen, wobei der in einem Gehäuse gelagerte Traktionsmotor geerdet ist.

Bei gattungsgemäßen Fahrzeugen werden die Traktionsmotoren  
10 entweder direkt aus einem Netz oder über einen Umrichter mit leistungselektronischen Stellgliedern gespeist. Die Gehäuse der Traktionsmotoren sind dabei über ein Erdseil im elektrisch angetriebenen Fahrzeug geerdet. Aufgrund der insbesondere durch einen Umrichter prinzipbedingten Common-mode-  
15 Spannung (Nullspannung) im Traktionsmotor und den sprunghaften Spannungsänderungen an den Klemmen des Traktionsmotors kommt es im Zusammenhang mit den parasitären Kapazitäten im Traktionsmotor und in den Lagern des Traktionsmotors zu von kapazitiven Strömen und Lichtbogenentladungen in den Lagern.

20 Des Weiteren fließen in Abhängigkeit vom gewählten Erdungskonzept des elektrisch angetriebenen Fahrzeugs Betriebsrückströme aus dem eigenen Fahrzeug oder von Fremdfahrzeugen über die Lager des Traktionsmotors. Dies führt ebenfalls zu einer  
25 Schädigung der Lager und des Schmierstoffs und damit vorzeitig zum Lagerausfall.

Um derartige Lagerschäden zu vermeiden, werden elektrisch isolierte Lager oder isolierte Lagerbuchsen verwendet. Durch  
30 den Einsatz von isolierten Lagern bzw. isolierten Lagerbuchsen werden die klassischen Wellenspannungen, niederfrequente oder DC-Betriebsströme verhindert und insbesondere umrichterbedingte kapazitive Lagerströme und Lichtbogenentladungen im Lager reduziert.

35 Nachteilig dabei ist, dass die isolierten Lager einen sehr hohen Anschaffungswert aufweisen und einen relativ sensiblen

Einbau in den Antrieb erfordern, damit die Lagerisolation nicht beschädigt wird. Dies ist durch eine zusätzliche Prüfung der Isolation nach dem Einbau zu bestätigen.

- 5 Aus der JP 001309505 ist ein Traktionsmotor beschrieben, der starr bzw. fest geerdet ist. Eine Kapazität reduziert lediglich die Störströme des elektrisch angetriebenen Fahrzeugs.

- 10 Aus der JP 62114401 ist der Traktionsmotor ebenfalls starr geerdet. Durch Kapazitäten werden die Störströme des elektrisch angetriebenen Fahrzeugs auf kürzesten Weg zur Quelle zurückgeführt.

- 15 Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Erdung für einen Traktionsmotor zu schaffen, die in einfacher Art und Weise die oben genannten Nachteile vermeidet.

- 20 Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt dadurch, dass das Gehäuse des Traktionsmotors über einen Kondensator geerdet ist.

- 25 Damit können die isolierten Lager ganz oder teilweise durch die wesentlich kostengünstigere elektrisch nicht isolierten Lager ersetzt werden und der Schutz der Lager vor Schädigung durch vagabundierende Ströme wird sichergestellt.

- 30 Die niederfrequenten oder DC-Betriebsrückströme des eigenen elektrischen Fahrzeugs oder von Fremdfahrzeugen, die sonst direkt über die starre Erdung zum Motor zurückfließen, werden durch den Kondensator geblockt. Somit fließen diese Stromanteile nicht bzw. nur in einem sehr geringen Maß über die Lager des Traktionsmotors.

- 35 Für die umrichterbedingten hochfrequenten Störströme stellt der Kondensator nahezu einen Kurzschluss dar ( $XC = 1/j\omega C$ ) d.h. die hochfrequenten Ströme können wie bei der starren Erdung mittels Erdseil, aus EMV-Sicht auf kürzestem Weg zur Quelle

zurückfließen. Dadurch wird vermieden, dass kapazitive oder Erdströme über die Lager fließen.

5 Durch die Dimensionierung des Kondensators wird die Spannung über den Lager deutlich reduziert, so dass die Spannungsfestigkeit des Lagerschmierfilms nicht oder relativ selten überschritten wird. Hier wirkt ein kapazitiver Spannungsteiler zwischen der parasitären Wicklungsgehäusekapazität und der Kapazität des Kondensators zwischen Gehäuse des Traktionsmo-  
10 tors und Fahrzeugerde z.B. Drehgestell parallel zur Luft- und Lagerkapazität. Sofern die Spannung an den Lagern, also die Spannung über dem Kondensator die Spannungsfestigkeit des Schmierfilms im statischen Fall von 0,5 V bzw. im dynamischen Fall von 2 bis 10 V nicht überschreitet, wirkt der Schmier-  
15 film als Isolator und verhindert somit die kapazitiven Lagerströme und Lichtbogenentladungen.

Zirkularströme, d.h. Kreisströme und Ströme aufgrund von Wellenspannung über die Lager des Traktionsmotors können in Verbindung mit dieser erfindungsgemäßen kapazitiven Erdung des Traktionsmotors verhindert werden, indem nur ein Lager elektrisch isoliert ausgeführt wird.

25 Vorteilhaft ist es, wenn die kapazitive Erdverbindung zwischen Gehäuse des Traktionsmotors und Erde im Umrichter stattfindet. D.h. es somit ein vieradriges Kabel zwischen Traktionsmotor und Umrichter vorgesehen, drei Adern zur Energiezufuhr und ein Kabel zur induktivitätsarmen Erdungsanbindung.

30 In einer weiteren Ausführungsform findet die kapazitive Erdverbindung zwischen dem Gehäuse des Traktionsmotors und dem Drehzahlgeber des Traktionsmotors statt. D.h. in bzw. an dem Drehzahlgeber wird der Kondensator zwischen Gehäuse des Drehzahlgebers und dem Schirm der Geberleitung geschaltet. Die  
35 Gehäuse von Drehzahlgeber und Traktionsmotor sind dabei elektrisch leitend miteinander verbunden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die bei jeder der aufgeführten Ausführungsformen die Lagerspannung überwacht wird, d.h. als Messgröße für die Funktionsfähigkeit des Kondensators eingesetzt ist. Im Fehlerfall steigt die Lagerspannung an, so dass damit ein Signal gesetzt wird, dass eindeutig eine Zuordnung zu einem fehlerhaften Kondensator herstellt.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- FIG 1 kapazitive Erdung des Gehäuses eines Traktionsmotors direkt am Traktionsmotor,
- 15 FIG 2 kapazitive Erdung des Gehäuses eines Traktionsmotors über Umrichter,
- FIG 3 kapazitive Erdung des Gehäuses eines Traktionsmotors über Drehzahlgeber,
- FIG 4 kapazitive Erdung des Gehäuses eines Traktionsmotors über Schirm des Leistungskabels

FIG 1 zeigt in prinzipieller Darstellung einen Abschnitt eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs durch einen Traktionsmotor 1 und einem Umrichter 8 über eine Radsatzwelle 6. Der Traktionsmotor 1 ist durch einen nicht näher dargestellten Drehzapfen an einem Wagenkasten befestigt. Der Traktionsmotor 1 treibt eine Motorwelle 3 an, die wiederum über ein Ritzel 4 und ein Großrad 5 die Radsatzwelle 6 in Rotation versetzt. Zwischen dem Gehäuse 11 des Traktionsmotors 1 und dem Wagenkasten oder Drehgestell 7 befindet sich nunmehr die erfindungsgemäße Kondensator als kapazitive Erdung  $C_{\text{Erdung}}$ . Das Drehgestell 7 und/oder der Wagenkasten bilden die Fahrzeugeterde, die gegebenenfalls als Schutzterde ausgeführt ist. Die Fahrzeugeterde steht über eine elektrische Verbindung 21, z.B. über eine Radsatzbürste mit der Radsatzwelle 6 und damit mit der realen Erde über die nicht näher dargestellten Antriebsräder in elektrisch leitender Verbindung.

Aufgrund dieses Erdungskondensators  $C_{\text{Erdung}}$  kann die Spannung über den Lagern 10 deutlich reduziert werden, so dass die Spannungsfestigkeit des Lagerschmierfilms nicht oder relativ selten überschritten wird. Die Kapazität dieses Erdungskondensators beträgt bei großen Traktionsmotoren 100 - 900  $\mu\text{F}$ . Bei entsprechend kleineren Traktionsmotoren 1 ist der Erdungskondensator geringer zu dimensionieren.

Hier wirkt der kapazitive Spannungsteiler zwischen der parasitären Wicklung 2, Gehäusekapazität  $C_{\text{WG}}$  und der Kapazität des Kondensators  $C_{\text{Erdung}}$  zwischen Gehäuse 11 des Traktionsmotors 1 und Wagenkasten oder Drehgestell 7 parallel zur Luftkapazität  $C_{\text{Luft}}$  und Lagerkapazität  $C_{\text{Lager}}$ . Sofern die Lagerspannung, also die Spannung über dem Erdungskondensator  $C_{\text{Erdung}}$ , die Spannungsfestigkeit des Schmierfilms im statischen Fall von  $U_{\text{Lager}} = 0,5 \text{ V}$  bzw. im dynamischen Fall von  $U_{\text{Lager}} = 2$  bis 10 V nicht überschreitet, wirkt der Schmierfilm als Isolator und verhindert somit die kapazitiven Lagerströme und Lichtbogenentladungen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung gemäß FIG 2 wird die Erdung mit dem Kondensator  $C_{\text{Erdung}}$  vorzugsweise induktivitätsarm in den Umrichter 8 gezogen. Damit lässt sich die Montage am Traktionsmotors 1 wesentlich vereinfachen, da der Umrichter 8 von Hause aus gewisse Erdungsvorrichtungen aufweist, an die der Erdungskondensator  $C_{\text{Erdung}}$  anschließbar ist. Das Leistungskabel 9, das der Energiezufuhr dient, weist in diesem Falle eine weitere Ader oder einen Schirm auf, mit der das Erdungspotential vom Traktionsmotor 1 in den Umrichter 8 geführt wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung gemäß FIG 3 wird die kapazitive Erdung des Traktionsmotors 1 über einen Erdungskondensator  $C_{\text{Erdung}}$  am bzw. im Drehzahlgeber 12 realisiert. Das Gehäuse des Drehzahlgebers 12 ist dabei elektrisch leitend mit dem Gehäuse 11 des Traktionsmotors 1 verbunden. Der Erdungskondensator  $C_{\text{Erdung}}$  wird zwischen das Gehäuse des

6

Drehzahlgebers 12 und den Schirm 14 des Drehzahlgeberkabels 20 geschaltet.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung gemäß FIG 4 wird die kapazitive Erdung des Traktionsmotors 1 über einen Erdungskondensator  $C_{\text{Erdung}}$  zwischen dem Gehäuse 11 des Traktionsmotors 1 und dem Schirm 15 des Leistungskabels 9 realisiert.

10



## Patentansprüche

1. Traktionsmotor (1) in elektrisch oder dieselelektrisch angetriebenen Fahrzeugen, wobei der in einem Gehäuse (11) gelagerte Traktionsmotor (1) geerdet ist, d a d u r c h g e -  
5 k e n n z e i c h n e t , dass der Traktionsmotor (1) über zumindest einen Erdungskondensator ( $C_{\text{Erdung}}$ ) geerdet ist.
2. Traktionsmotor (1) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -  
10 k e n n z e i c h n e t , dass der Traktionsmotor (1) über leistungselektronische Stellglieder versorgbar ist.
3. Traktionsmotor (1) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -  
15 k e n n z e i c h n e t , dass die Erdverbindung zwischen dem Gehäuse (11) des Traktionsmotors (1) und einer Fahrzeugerde in oder an einem Drehzahlgeber (12) erfolgt.
4. Traktionsmotor (1) nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -  
20 k e n n z e i c h n e t , dass die Erdverbindung zwischen dem Gehäuse (11) des Traktionsmotors (1) und einer Fahrzeugerde über den Schirm (15) des Leistungskabels erfolgt.
5. Traktionsmotor (1) nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -  
25 k e n n z e i c h n e t , dass die Erdverbindung zwischen dem Gehäuse (11) des Traktionsmotors (1) und einer Fahrzeugerde im Umrichter erfolgt.
6. Traktionsmotor (1) nach Anspruch 5, d a d u r c h g e -  
30 k e n n z e i c h n e t , dass die Erdverbindung über eine separate Leitung im Energieversorgungskabel (9) oder über den Kabelschirm des Energieversorgungskabels (9) erfolgt.
7. Traktionsmotor (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e -  
35 k e n n z e i c h n e t , dass als Messgröße einer funktionsfähigen Erdverbindung über den Erdungskondensator ( $C_{\text{Erdung}}$ ) die elektrische Spannung an zumindest einem Lager (10) überwacht wird.

1/4

FIG 1

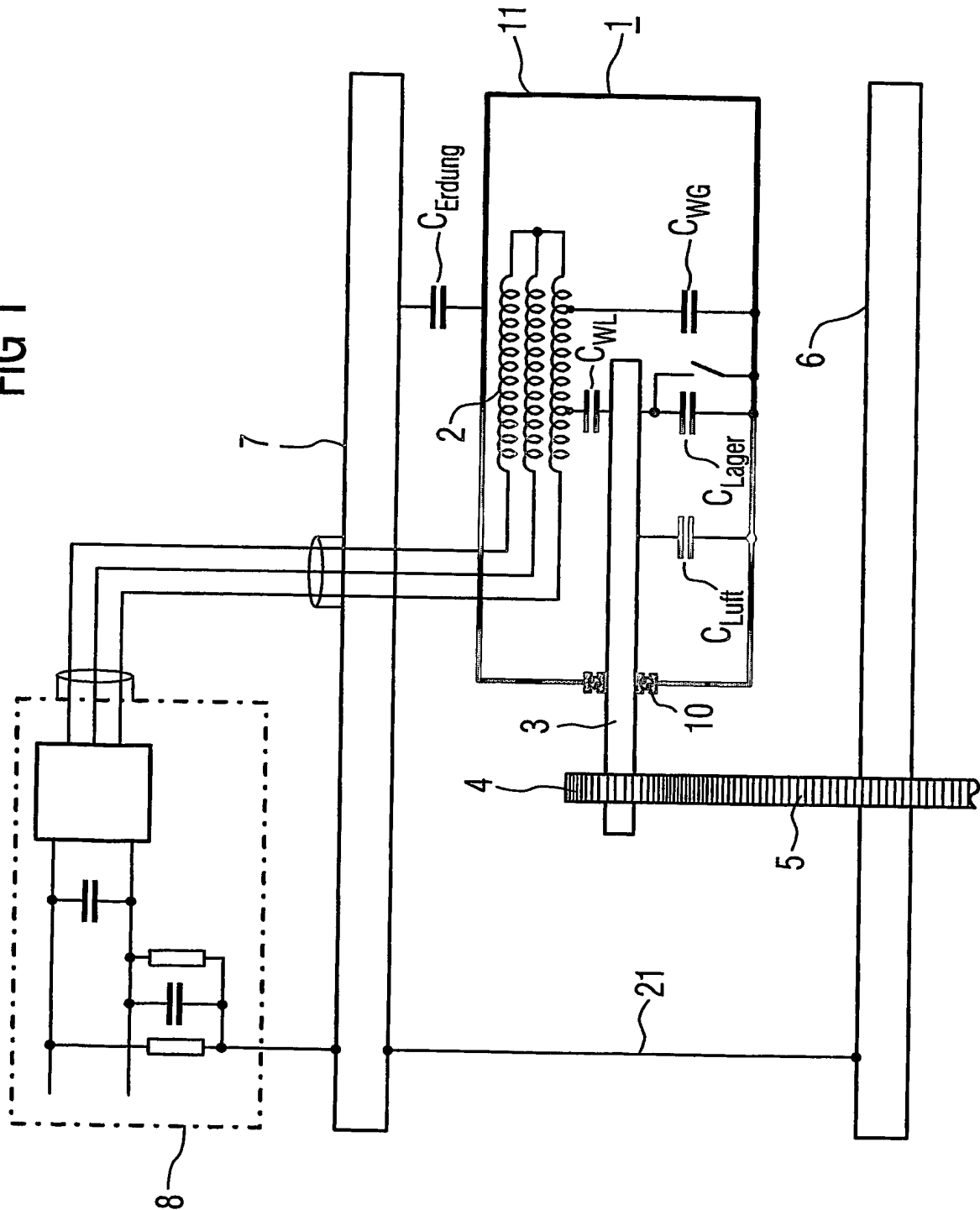
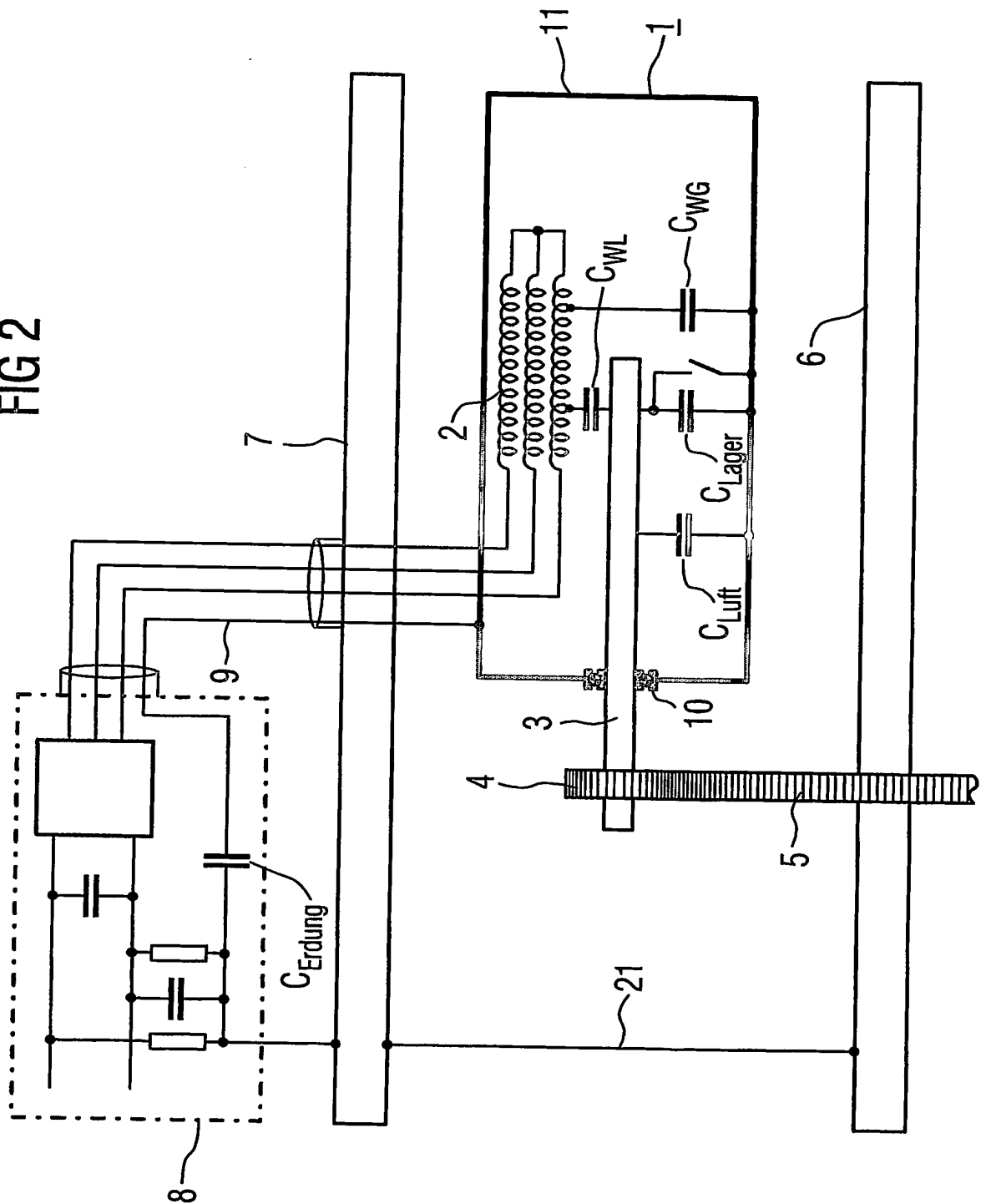
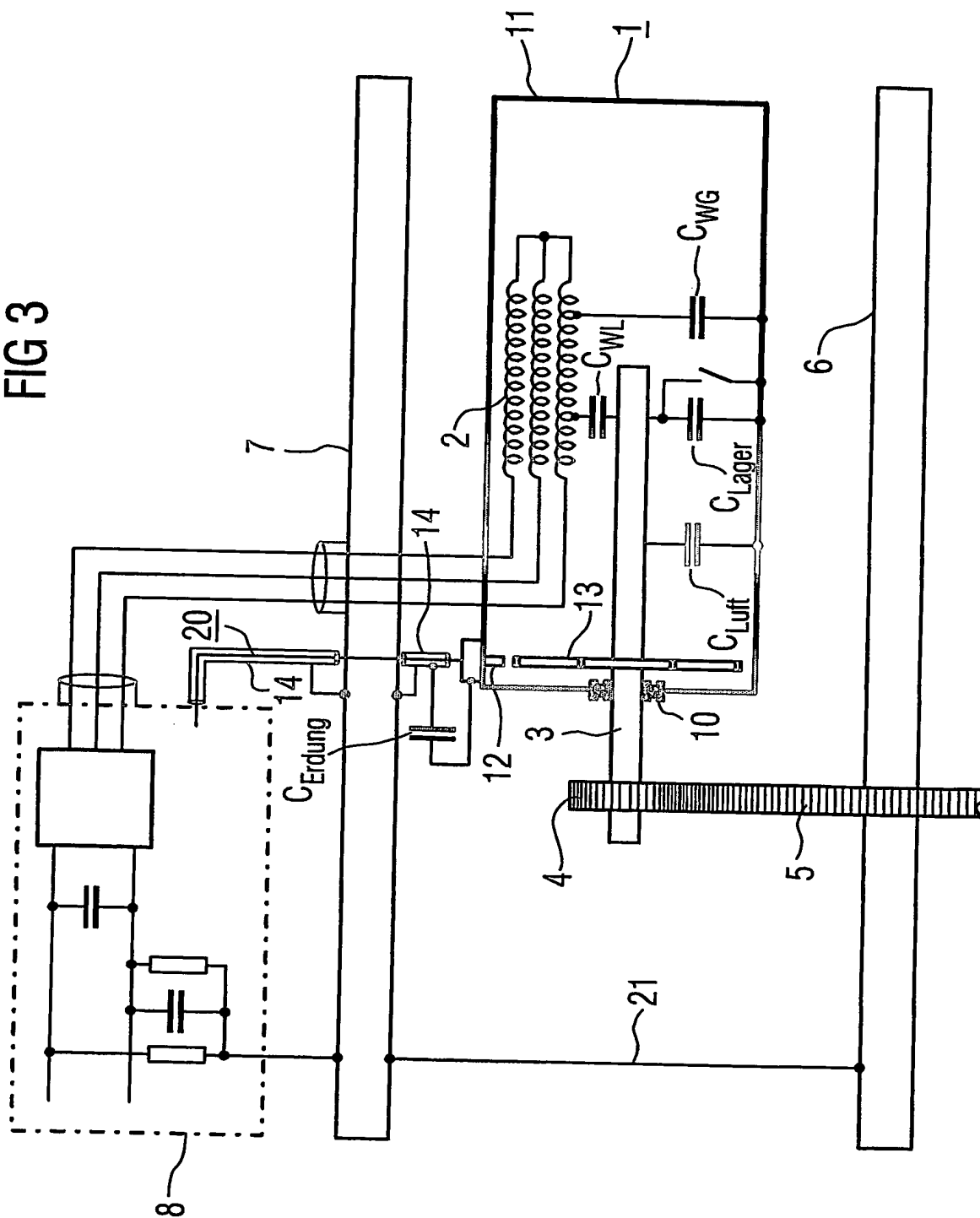


FIG 2



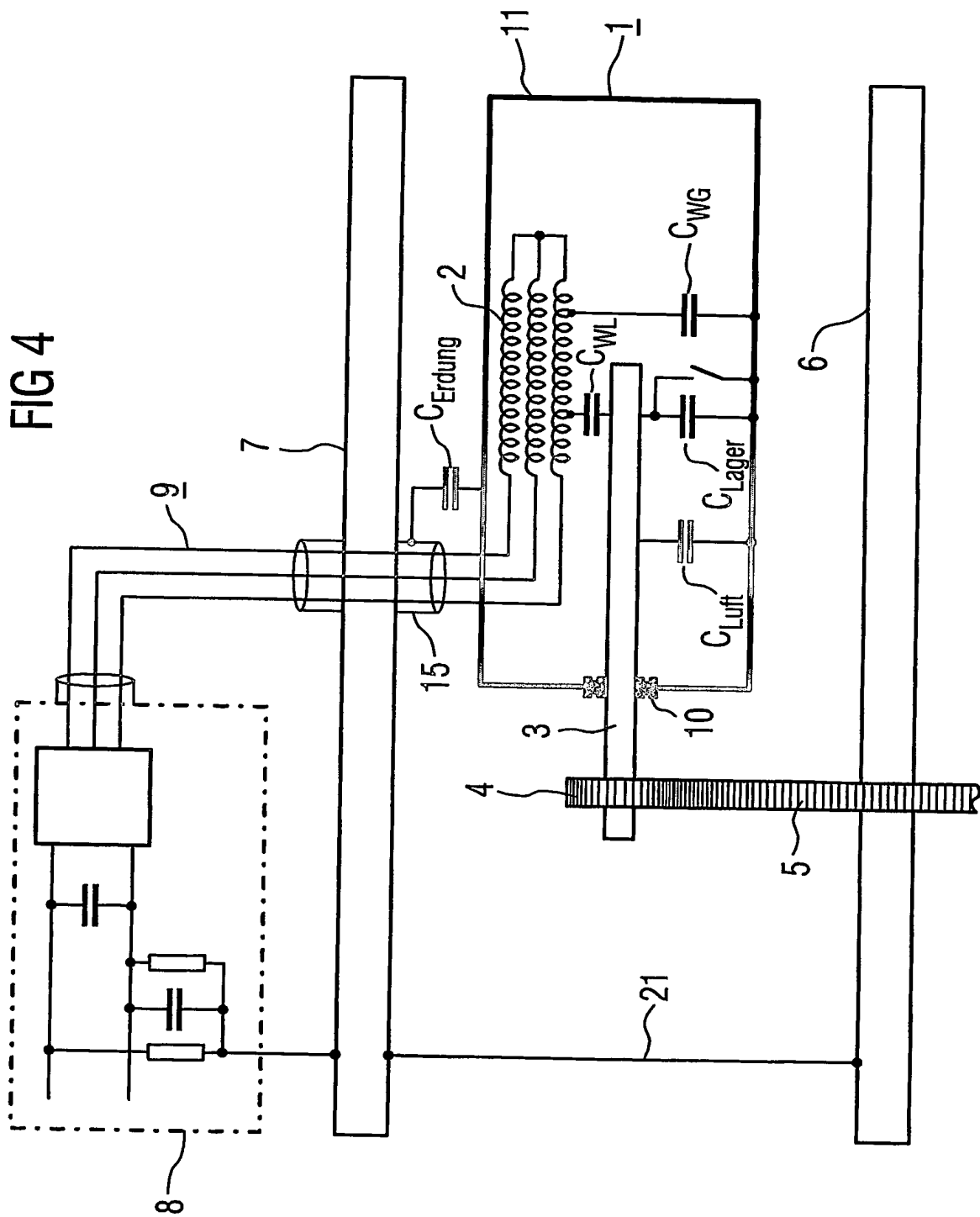
3/4

FIG 3



4/4

FIG 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60L9/00 H02K11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60L H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96/16467 A (EBERSPAECHER J ;FUERST REINER (DE)) 30 May 1996 (1996-05-30) Zusammenfassung page 3, line 10 -page 4, line 2; figure 1	1-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 112 (C-0815), 18 March 1991 (1991-03-18) & JP 03 004855 A (TOTO LTD), 10 January 1991 (1991-01-10) abstract	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 2004

Date of mailing of the international search report

18/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bronold, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002288

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MACDONALD D ET AL: "A practical guide to understanding bearing damage related to PWM drives" , PULP AND PAPER INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE, 1998. CONFERENCE RECORD OF 1998 ANNUAL PORTLAND, ME, USA 21-26 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, PAGE(S) 159-165 XP010287631 ISBN: 0-7803-4785-4 das gesamte Dokument	1,2
P,X	US 2003/057783 A1 (MELFI MICHAEL J) 27 March 2003 (2003-03-27) Zusammenfassug page 1, paragraph 2 -page 2, paragraph 14; figure 1	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 333 (M-637), 30 October 1987 (1987-10-30) & JP 62 114401 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 26 May 1987 (1987-05-26) cited in the application abstract	1-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3 April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 309505 A (TOSHIBA TRANSPORT ENG INC;TOSHIBA CORP), 2 November 2001 (2001-11-02) cited in the application abstract	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/002288

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 9616467	A	30-05-1996	DE	9418804 U1	19-01-1995
			WO	9616467 A1	30-05-1996
JP 03004855	A	10-01-1991	JP	2890476 B2	17-05-1999
US 2003057783	A1	27-03-2003	US	2004056543 A1	25-03-2004
JP 62114401	A	26-05-1987	NONE		
JP 2001309505	A	02-11-2001	NONE		



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002288

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60L9/00 H02K11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60L H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96/16467 A (EBERSPAECHER J ;FUERST REINER (DE)) 30. Mai 1996 (1996-05-30) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 10 -Seite 4, Zeile 2; Abbildung 1	1-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 112 (C-0815), 18. März 1991 (1991-03-18) & JP 03 004855 A (TOTO LTD), 10. Januar 1991 (1991-01-10) Zusammenfassung	1-6

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bronold, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002288

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MACDONALD D ET AL: "A practical guide to understanding bearing damage related to PWM drives" , PULP AND PAPER INDUSTRY TECHNICAL CONFERENCE, 1998. CONFERENCE RECORD OF 1998 ANNUAL PORTLAND, ME, USA 21-26 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, PAGE(S) 159-165 XP010287631 ISBN: 0-7803-4785-4 das gesamte Dokument ---	1,2
P,X	US 2003/057783 A1 (MELFI MICHAEL J) 27. März 2003 (2003-03-27) Zusammenfassug Seite 1, Absatz 2 -Seite 2, Absatz 14; Abbildung 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 333 (M-637), 30. Oktober 1987 (1987-10-30) & JP 62 114401 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 26. Mai 1987 (1987-05-26) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung ---	1-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3. April 2002 (2002-04-03) & JP 2001 309505 A (TOSHIBA TRANSPORT ENG INC;TOSHIBA CORP), 2. November 2001 (2001-11-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002288

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9616467	A	30-05-1996	DE WO	9418804 U1 9616467 A1	19-01-1995 30-05-1996
JP 03004855	A	10-01-1991	JP	2890476 B2	17-05-1999
US 2003057783	A1	27-03-2003	US	2004056543 A1	25-03-2004
JP 62114401	A	26-05-1987	KEINE		
JP 2001309505	A	02-11-2001	KEINE		